

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

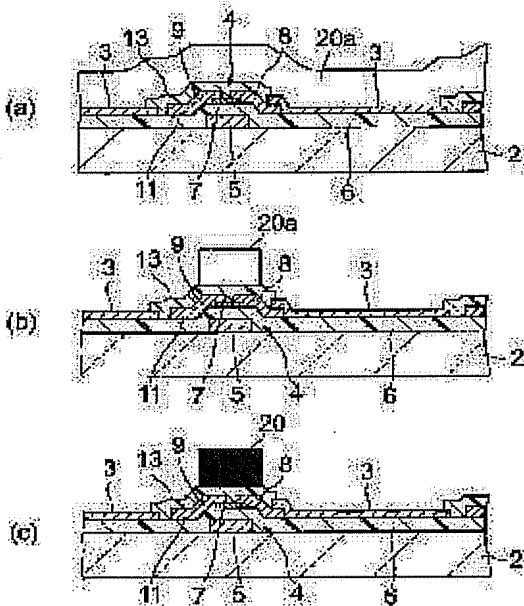
(11)Publication number : 2002-221727
(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/1339
G09F 9/30

(21)Application number : 2001-020388 (71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD
(22)Date of filing : 29.01.2001 (72)Inventor : KOMAKI MASANORI
YURI YOSHIKI
WATANABE HIDEAKI

(54) METHOD FOR FORMING SPACER

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a black spacer for attaching inside a substrate of a liquid crystal element with uniform height and uniform width between the top and the bottom.
SOLUTION: After a transparent photosensitive resin material for spacer 20a is applied on the inner surface of a substrate 2 and patterned by lithography into specified form, it is colored in black to form a black spacer 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-221727

(P2002-221727A)

(43) 公開日 平成14年8月9日 (2002.8.9)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|---------------------------|-------|----------------|-----------------|
| G 0 2 F 1/1339 | 5 0 0 | G 0 2 F 1/1339 | 5 0 0 2 H 0 8 9 |
| G 0 9 F 9/30 | 3 2 0 | G 0 9 F 9/30 | 3 2 0 5 C 0 9 4 |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-20388(P2001-20388)

(22) 出願日 平成13年1月29日 (2001.1.29)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 小牧 政教

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

(72) 発明者 由利 善樹

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

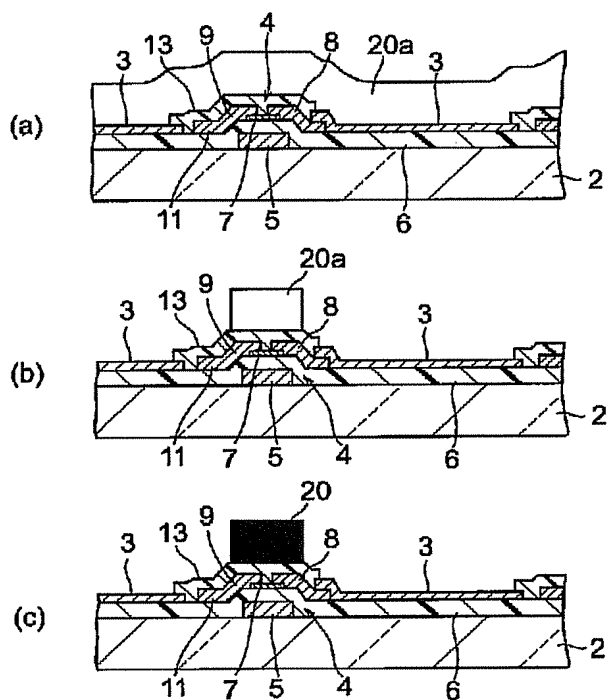
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペーサ形成方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子の一方の基板の内面上に設けられる黒色スペーサを、高さが均一で、しかも上面から基板上の根元部にわたって幅がほぼ一定な良好な断面形状に形成する。

【解決手段】 基板2の内面上に、透明な感光性樹脂からなるスペーサ材20aを塗布し、そのスペーサ材20aをフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターニングした後、パターニングされたスペーサ材20aを染色して黒色のスペーサ20とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示素子の一方の基板の内面上に設けられるスペーサの形成方法において、前記基板の内面上に、透明な感光性樹脂からなるスペーサ材を塗布し、そのスペーサ材をフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターンニングした後、前記パターンニングされたスペーサ材を染色して黒色のスペーサとすることを特徴とするスペーサ形成方法。

【請求項2】パターンニングされたスペーサ材を、複数の色の染料を混合した混合染料により染色することを特徴とする請求項1に記載のスペーサ形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示素子の一方の基板の内面上に設けられるスペーサの形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子は、枠状のシール材を介して接合された一对の基板の内面にそれぞれ互に対向する領域により複数の画素領域を形成する電極が設けられ、前記一对の基板間の前記シール材により囲まれた領域に液晶層が設けられたものであり、前記一对の基板の間隔（液晶層の層厚）は、前記基板間に分散状態で配置された複数のスペーサにより規制されている。

【0003】前記液晶表示素子には、基板間隔をビーズ状のスペーサにより規制するものと、基板間隔を一方の基板の内面上に形成されたスペーサにより規制するものがある。

【0004】基板間隔をビーズ状のスペーサにより規制する液晶表示素子は、一对の基板のいずれか一方の内面上にビーズ状スペーサを散布して前記一对の基板を枠状のシール材により接合し、前記シール材の所定箇所に形成された液晶注入口から前記一对の基板間に液晶を注入した後、加圧により一对の基板の間隔を前記スペーサにより規制される間隔に調整し、その状態で前記液晶注入口を封止することにより製造されている。

【0005】しかし、この液晶表示素子は、ビーズ状スペーサと一对の基板の内面との接触が点接触であるため、十分な基板間隔規制効果を得るには、前記ビーズ状スペーサを高い密度で分布するように散布する必要があるが、また、ビーズ状スペーサを画素領域を避けて散布することは難しいため、画素領域内にも前記ビーズ状スペーサが存在している。

【0006】そのため、前記ビーズ状スペーサが透明スペーサである場合は、画素領域内のスペーサに対応する箇所に光漏れによる表示欠陥が生じ、前記ビーズ状スペーサが黒色スペーサである場合は、画素領域内のスペーサに対応する箇所が黒く見える表示欠陥が生じる。

【0007】しかも、前記ビーズ状スペーサは、一对の基板間に挟持されているだけであるため、一对の基板間

への液晶の注入時や、加圧による基板間隔の調整時に、液晶の流動によりビーズ状スペーサがずれ動いてその分布に偏りが生じ、スペーサの分布が疎になった領域の基板間隔規制効果が小さくなる。

【0008】前記ビーズ状スペーサのずれ動きは、製造された液晶表示素子の電子機器への実装時や、前記電子機器の使用時に、液晶表示素子の基板が指先等により押されて局部的に撓み変形したときにも生じており、その場合は、前記基板の撓み変形により液晶とともに周囲に押し出されるようにずれ動いたビーズ状スペーサが、基板の押圧力が開放されても元の位置に戻らずに、ずれ動いた位置にとどまってしまう。

【0009】一方、基板間隔を一方の基板の内面上に形成されたスペーサにより規制する液晶表示素子は、前記一方の基板の内面上に、感光性樹脂からなるスペーサ材を塗布してフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターンニングすることによりスペーサを形成し、前記一对の基板を枠状のシール材により接合して前記シール材の所定箇所に形成された液晶注入口から前記一对の基板間に液晶を注入した後、加圧により一对の基板の間隔を前記スペーサにより規制される間隔に調整し、その状態で前記液晶注入口を封止することにより製造されている。

【0010】この液晶表示素子は、スペーサを任意の面積に形成して前記スペーサと基板とを面接触させることができるため、スペーサの分布密度を高くしなくても十分な基板間隔規制効果を得ることができるとともに、前記スペーサを複数の画素領域の間の領域に対応させて設けることにより、画素領域内にはスペーサが存在しないようにすることができる。しかも、この液晶表示素子は、前記スペーサが一方の基板の内面上に形成されているため、スペーサがずれ動いてその分布に偏りが生じることは無い。

【0011】ただし、この液晶表示素子においては、複数の画素領域の間の領域（以下、画素間領域と言う）に形成されたスペーサが透明スペーサであると、液晶表示素子に入射して液晶層を透過する光のうち、前記スペーサに入射した光が、前記スペーサの外表面と液晶との界面で散乱され、その散乱光が画素領域から出射してコントラストが低下する。

【0012】そのため、前記スペーサは黒色のスペーサが好ましく、前記スペーサが黒色スペーサであれば、液晶表示素子に入射して液晶層を透過する光のうち、前記画素間領域のスペーサ部分に向う光のほとんどを前記黒色スペーサにより吸収し、上記コントラストの低下を無くすることができる。

【0013】さらに、TFT（薄膜トランジスタ）を能動素子とするアクティブマトリックス型液晶表示素子のように、一方の基板の内面に画素間領域に対応させて複数のTFTが設けられている場合は、前記黒色スペーサ

を前記TFTに対応させて設けるのが好ましく、このように前記TFTに対応させて黒色スペーサを設けることにより、液晶層を透過する光が前記TFTに入射するのを前記黒色スペーサにより防ぎ、光によるTFTの誤動作を無くすることができる。

【0014】前記黒色スペーサは、従来、前記一方の基板の内面上に、黒色顔料を添加した感光性樹脂からなるスペーサ材をスピコート法により所定の膜厚に塗布してプリベークし、そのスペーサ材をフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターニングした後に、前記パターニングされたスペーサ材をポストベークする方法で形成されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来のスペーサ形成方法では、基板の内面上にスペーサ材を均一な膜厚に塗布することが難しい。

【0016】すなわち、前記スペーサ材はスピコート法により基板の内面上に塗布されるが、黒色顔料を添加した感光性樹脂からなるスペーサ材は流動性が低いいため、基板の回転中心に近い領域（遠心力が小さい領域）ほどスペーサ材の塗布厚が厚くなる。

【0017】そのため、従来のスペーサ形成方法では、基板の内面上に塗布されたスペーサ材をパターニングして形成された各スペーサの高さにばらつきが生じ、基板間隔が均一な液晶表示素子を製造することができない。

【0018】しかも、上記従来のスペーサ形成方法では、前記スペーサ材中の黒色顔料が光（紫外線）を吸収するため、基板の内面上に塗布されたスペーサ材をフォトリソグラフィ法によりパターニングする際の露光処理に時間がかかり、そのために、前記スペーサ材をその全厚にわたって露光処理する間に、前記スペーサ材の露光マスクにより遮光される非露光領域も、スペーサ材上面からスペーサ材内部に入り込むのにもなって周囲から露光され、前記露光処理後の現像処理により前記スペーサ材をパターニングして形成されたスペーサの断面形状が、その上面と基板上の根元部との幅が異なる形状になってしまう。

【0019】すなわち、前記スペーサ材としてネガ型の感光性樹脂に黒色顔料を添加したものをを用いた場合は、形成されたスペーサの断面形状が、その上面から基板上の根元部に向って幅が小さくなる逆台形状になり、スペーサの強度が低下する。

【0020】また、前記スペーサ材としてポジ型の感光性樹脂に黒色顔料を添加したものをを用いた場合は、形成されたスペーサの断面形状が、その上面から基板上の根元部に向って幅が大きくなる台形状になり、スペーサの根元部が画素領域内にはみ出して、前記画素領域内に、前記スペーサのはみ出し部に対応する箇所が黒く見える表示欠陥を生じさせる。

【0021】この発明は、高さが均一で、しかも上面か

ら基板上の根元部にわたって幅がほぼ一定な良好な断面形状の黒色スペーサを形成することができるスペーサ形成方法を提供することを目的としたものである。

【0022】

【課題を解決するための手段】この発明のスペーサ形成方法は、基板の内面上に、透明な感光性樹脂からなるスペーサ材を塗布し、そのスペーサ材をフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターニングした後、前記パターニングされたスペーサ材を染色して黒色のスペーサとすることを特徴とするものである。

【0023】すなわち、このスペーサ形成方法は、基板の内面上に、顔料を含まない透明な感光性樹脂からなるスペーサ材を塗布し、そのスペーサ材をフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターニングした後に、前記パターニングされたスペーサ材を染色して黒色のスペーサとするものであり、前記透明な感光性樹脂からなるスペーサ材は流動性が高く、したがって、このスペーサ材を前記基板の内面上に均一な膜厚に塗布することができるため、高さが均一なスペーサを形成することができる。

【0024】しかも、前記透明な感光性樹脂からなるスペーサ材は、光を吸収する顔料を含んでいないため、前記基板の内面上に塗布されたスペーサ材をフォトリソグラフィ法によりパターニングする際の露光処理を短時間で行なうことができ、したがって、前記スペーサ材をその全厚にわたって露光処理する間に、前記スペーサ材の露光マスクにより遮光される非露光領域が、スペーサ材上面からスペーサ材内部に入り込むのにもなって周囲から露光されることはほとんどないため、前記露光処理後の現像処理により、前記スペーサ材を、その上面から基板上の根元部にわたって幅がほぼ一定な断面形状にパターニングすることができる。

【0025】そして、このスペーサ形成方法は、前記パターニングされたスペーサ材を染色して黒色のスペーサとするものであるため、上面から基板上の根元部にわたって幅がほぼ一定な良好な断面形状の黒色スペーサを形成することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】この発明のスペーサ形成方法は、上記のように、基板の内面上に、透明な感光性樹脂からなるスペーサ材を塗布し、そのスペーサ材をフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターニングした後、前記パターニングされたスペーサ材を染色して黒色のスペーサとすることにより、高さが均一で、しかも上面から基板上の根元部にわたって幅がほぼ一定な良好な断面形状の黒色スペーサを形成するようにしたものである。

【0027】この発明のスペーサ形成方法において、前記パターニングされたスペーサ材は、複数の色の染料を混合した混合染料により染色するのが好ましい。

【0028】

【実施例】図1～図3はこの発明の一実施例を示しており、図1は黑色スペーサの形成工程図、図2は液晶表示素子の前記黑色スペーサが形成された一方の基板の平面図、図3は前記液晶表示素子の図2のIII-III線に沿う拡大断面図である。

【0029】まず、図2および図3に示した液晶表示素子について説明すると、この液晶表示素子は、TFT（薄膜トランジスタ）を能動素子とするアクティブマトリックス型液晶表示素子であり、図示しない枠状のシール材を介して接合された前後一对の透明基板1、2のうち、一方の基板、例えば表示の観察側とは反対側の後側の基板2の内面に、行方向および列方向にマトリクス状に配列する複数の透明な画素電極3と、これらの画素電極3にそれぞれ対応する複数のTFT4と、各行のTFT4にそれぞれゲート信号を供給する複数のゲート配線10と、各列のTFT4にそれぞれデータ信号を供給する複数のデータ配線11が設けられている。

【0030】前記TFT4は、後側基板2上に形成されたゲート電極5と、このゲート電極5を覆って後側基板2のほぼ全体に形成された透明なゲート絶縁膜6と、このゲート絶縁膜6の上に前記ゲート電極5と対向させて形成されたi型半導体膜7と、このi型半導体膜7の両側部の上にn型半導体膜（図示せず）を介して形成されたソース電極8およびドレイン電極9とからなっている。

【0031】また、前記ゲート配線10は、前記後側基板2上に、各画素電極行の一侧にそれぞれ沿わせて形成されており、各行のTFT4のゲート電極5は、そのTFT4に対応する前記ゲート配線10に一体に形成されている。なお、前記ゲート配線10は、前記後側基板2の一端縁部に導出された図示しない端子部を除いて、前記TFT4のゲート絶縁膜6により覆われている。

【0032】一方、前記データ配線11は、前記ゲート絶縁膜6の上に、各画素電極列の一侧にそれぞれ沿わせて形成されており、各列の各TFT4のドレイン電極9は、そのTFT4に対応する前記データ配線11につながっている。

【0033】なお、図1および図2では、前記データ配線11をTFT4のドレイン電極9と一体に示しているが、前記データ配線11は、前記TFTを保護絶縁膜により覆ってこの保護絶縁膜の上に形成し、このデータ配線11を前記保護絶縁膜に設けたコンタクト孔においてTFT4のドレイン電極9に接続してもよい。

【0034】また、上記画素電極3は前記ゲート絶縁膜6の上に形成されており、この画素電極3は、その一側縁の端部において対応するTFT4のソース電極9に接続されている。

【0035】さらに、前記後側基板2上には、各画素電極行にそれぞれ対応させて、その行の各画素電極3と前記ゲート絶縁膜6をはさんで対向する容量電極12が設

けられており、この容量電極12と画素電極3とその間のゲート絶縁膜6とにより、非選択期間の画素電極3の電位の変動を補償するための補償容量（ストレージキャパシタ）が形成されている。なお、前記容量電極12は、画素電極3のTFT接続側とは反対側の端縁部に対向させて、上記ゲート配線10と平行に形成されている。

【0036】また、前記後側基板2の内面には、前記複数のTFT4およびデータ配線11を覆って、各画素電極3に対応する領域が開口する形状のオーバーコート絶縁膜13が設けられており、その上に配向膜14が設けられている。

【0037】一方、表示の観察側である前側の基板1の内面には、前記複数の画素電極3と対向する領域により複数の画素領域を形成する一枚膜状の透明な対向電極15と、前記複数の画素領域にそれぞれ対応する複数の色、例えば赤、緑、青の3色のカラーフィルタ16と、前記複数の画素領域の間の画素間領域に対応する遮光膜17とが設けられ、その上に配向膜18が設けられている。

【0038】なお、前記遮光膜15は、黑色顔料を添加した樹脂により前記カラーフィルタ14とほぼ同じ膜厚に形成されており、前記対向電極15は、前記カラーフィルタ16および遮光膜17の上に形成されている。

【0039】さらに、前記一对の基板1、2のいずれか一方、例えば後側基板2の内面上には、前記画素間領域に対応させて、一对の基板1、2の間隔を規制するための複数の柱状の黑色スペーサ20が設けられている。

【0040】この黑色スペーサ20は、各画素領域の一侧の画素間領域に対応している前記複数のTFT4の上にそれぞれ、1つの画素領域に1つのスペーサが対応するように分布させて設けられている。

【0041】なお、この黑色スペーサ20は、前記後側基板2の内面に設けられた前記オーバーコート絶縁膜13の上に形成されており、この後側基板2の配向膜17は、前記黑色スペーサ20の形成後に形成されている。

【0042】そして、上記前側基板1と後側基板2は、その周縁部において図示しない枠状シール材を介して接合されており、これらの基板1、2間の前記シール材で囲まれた領域に液晶層19が設けられている。

【0043】なお、この液晶表示素子は、例えばTN（ツイステッドネマティック）型のものであり、前記液晶層19の液晶分子は、一对の基板1、2間においてほぼ90度のツイスト角でツイスト配向しており、また、前記一对の基板1、2の外面にはそれぞれ、図示しない偏光板が、それぞれの透過軸を互いにほぼ直交させるか、厚いは互いにほぼ平行にして配置されている。

【0044】次に、前記後側基板2の内面上に設けられた前記黑色スペーサ20の形成方法を説明すると、この黑色スペーサ20は、図1のような工程で形成する。

【0045】まず、図1の(a)に示すように、前記後側基板2の内面上に、顔料を含まない透明な感光性樹脂からなるスペーサ材20aをスピンコート法により所定の膜厚に塗布する。

【0046】この場合、前記透明な感光性樹脂からなるスペーサ材20aは流動性が高いため、このスペーサ材20aを基板2の内面上に均一な膜厚に塗布することができる。

【0047】次に、前記基板2の内面上に塗布されたスペーサ材20aをプリベークし、その後に、前記スペーサ材20aをフォトリソグラフィ法により図1の(b)に示すように所定の形状にパターンニングする。

【0048】この場合、前記透明な感光性樹脂からなるスペーサ材20aは、光(紫外線)を吸収する顔料を含んでいないため、前記基板2の内面上に塗布されたスペーサ材20aをフォトリソグラフィ法によりパターンニングする際の露光処理を短時間で済ませることができ、したがって、前記スペーサ材20aをその全厚にわたって露光処理する間に、前記スペーサ材20aの露光マスク(図示せず)により遮光される非露光領域が、スペーサ材上面からスペーサ材内部に入り込むのにもなって周囲から露光されることはほとんどないため、前記露光処理後の現像処理により、前記スペーサ材20aを、その上面から基板2上の根元部にわたって幅がほぼ一定な断面形状にパターンニングすることができる。

【0049】次に、前記後側基板2を染料溶液中に所定時間浸漬して前記パターンニングされたスペーサ材20aを黒色に染色することにより、前記スペーサ材20aを黒色のスペーサとする。

【0050】この工程において、前記パターンニングされたスペーサ材20aの染色は、複数の色の染料を混合した混合染料により染色するのが好ましく、複数の色の染料を、それぞれの染料の吸収波長帯域を積算した吸収波長帯域が可視光帯域のほぼ全域にわたる帯域になるように調合した混合染料により前記スペーサ材20aを染色することにより、前記スペーサ材20aを、可視光帯域のほぼ全域の波長光を吸収する黒色に染色することができる。

【0051】このように前記パターンニングされたスペーサ材20aを所定時間染色して黒色のスペーサとした後は、前記後側基板2を前記染料溶液から引き上げて洗浄することにより、前記後側基板2のスペーサ以外の領域に付着した染料を除去し、加熱処理または化学処理により前記スペーサの色を固着した後に、前記スペーサをポストベークして、図1の(c)に示すように黒色スペーサ20を完成する。

【0052】なお、前記黒色スペーサ20は、前記液晶表示素子に入射して液晶層19を透過する光のうちの前記スペーサ20に入射した光を、前記TF4を誤動作させることが無い強度に減衰させる光吸収性をもってい

れば充分であり、したがって、前記黒色スペーサ20は、その断面全体を染色されたものに限らず、表層部だけを染色されたものでもよい。

【0053】このように、上記スペーサ形成方法は、基板2の内面上に、顔料を含まない透明な感光性樹脂からなるスペーサ材20aを塗布し、そのスペーサ材20aをフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターンニングした後、前記パターンニングされたスペーサ材20aを染色して黒色のスペーサ20とするものであり、前記透明な感光性樹脂からなるスペーサ材は流動性が高く、したがって、このスペーサ材20aを前記基板2の内面上に均一な膜厚に塗布することができるため、高さが均一なスペーサ20を形成することができる。

【0054】しかも、前記透明な感光性樹脂からなるスペーサ材20aは、光を吸収する顔料を含んでいないため、前記基板2の内面上に塗布されたスペーサ材20aをフォトリソグラフィ法によりパターンニングする際の露光処理を短時間で済ませることができ、したがって、前記スペーサ材20aをその全厚にわたって露光処理する間に、前記スペーサ材20aの露光マスクにより遮光される非露光領域が、スペーサ材上面からスペーサ材内部に入り込むのにもなって周囲から露光されることはほとんどないため、前記露光処理後の現像処理により、前記スペーサ材20aを、その上面から基板2上の根元部にわたって幅がほぼ一定な断面形状にパターンニングすることができる。

【0055】そして、このスペーサ形成方法は、前記パターンニングされたスペーサ材20aを染色して黒色のスペーサ20とするものであるため、上面から基板2上の根元部にわたって幅がほぼ一定な良好な断面形状の黒色スペーサ20を形成することができる。

【0056】このスペーサ形成方法において、前記パターンニングされたスペーサ材20aの染色は、上述したように、複数の色の染料を混合した混合染料により染色するのが好ましく、複数の色の染料を、それぞれの染料の吸収波長帯域を積算した吸収波長帯域が可視光帯域のほぼ全域にわたる帯域になるように調合した混合染料により前記スペーサ材20aを染色することにより、前記スペーサ材20aを、可視光帯域のほぼ全域の波長光を吸収する黒色に染色することができる。

【0057】そして、図1および図2に示した液晶表示素子は、前記一対の基板1、2を図示しない枠状シール材を介して接合し、前記シール材の所定箇所形成された液晶注入口から真空注入法により一対の基板1、2間に液晶を注入した後、加圧により一対の基板1、2の間隔を前記黒色スペーサ20により規制される間隔に調整して前記液晶注入口を封止し、その後に、前記一対の基板1、2の外面にそれぞれ図示しない偏光板を貼り付けることにより製造される。

【0058】この液晶表示素子はTN型のものであり、

前記一对の基板1, 2間に注入された液晶の分子は、前記一对の基板1, 2の内面に設けられた配向膜18, 14によりそれぞれの基板1, 2の近傍における配向方向を規制されて所定のツイスト角でツイスト配向するが、前記液晶注入口を封止した後、素子全体を前記液晶がアイソトロピック相になる温度に加熱し、その後に素子全体を一様に徐冷して前記液晶を徐々にネマティック相に戻してやる再配向処理を行なうことにより、前記液晶分子を、より良好にツイスト配向させることができる。

【0059】なお、上記スペーサ形成方法は、上記TN型液晶表示素子に限らず、液晶分子を180〜270度（通常は220〜260度）のツイスト角でツイスト配向させたSTN（スーパーツイステッドネマティック）型液晶表示素子、液晶分子を所定方向に一様にホモジニアス配向させたホモジニアス配向型液晶表示素子、強誘電性または反強誘電性液晶表示素子等の一方の基板の内面上への黑色スペーサの形成にも適用することができる。

【0060】ただし、前記STN型液晶表示素子やホモジニアス配向型液晶表示素子の製造における液晶分子を良好な配向状態に配向させるための再配向処理は、上述したTN型液晶表示素子の製造における再配向処理と同様に、素子全体を液晶がアイソトロピック相になる温度に加熱した後、素子全体を一様に徐冷して前記液晶を徐々にネマティック相に戻してやることにより行なわれるが、強誘電性または反強誘電性液晶表示素子の製造における再配向処理は、素子全体を強誘電性または反強誘電性液晶がアイソトロピック相になる温度に加熱した後、前記素子をその一端から他端に向かって温度勾配をもつように徐冷して、前記液晶を前記素子の一方の端部側から徐々に強誘電相または反強誘電相に戻してやることにより行なわれる。

【0061】そのため、強誘電性または反強誘電性液晶表示素子の一方の基板の内面上に黑色スペーサを形成する場合は、その黑色スペーサを、前記再配向処理における液晶分子の配向を助成できるような形状に形成するのが好ましい。

【0062】図4は、TFTを能動素子とするアクティブマトリックス型の強誘電性または反強誘電性液晶表示素子の黑色スペーサ21が形成された一方の基板2aの平面図である。

【0063】なお、この基板2aは、内面に画素電極3とTFT4とゲート配線10およびデータ配線11等が設けられた後側基板であり、黑色スペーサ21の形状以外は図2および図3に示したTN型液晶表示素子の後側基板2と同じ構成であるから、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

【0064】この例は、行方向と列方向のうちの一方の方向に沿う画素領域、例えばデータ配線11が設けられている列方向に沿う画素領域にそれぞれ対応させて、そ

の画素間領域のほぼ全長にわたる長さの壁状の黑色スペーサ21を設けたものであり、前記黑色スペーサ21は、上述した実施例のスペーサ形成方法と同様に形成されている。

【0065】なお、前記壁状の黑色スペーサ21は、その両端がそれぞれ図示しない枠状シール材の内側面に対して十分な液晶流通間隙を存して対向する長さ形成されており、図示しない液晶注入口は、前記枠状シール材の各辺のうち、前記スペーサ21のいずれか一方の端部が対向する辺に形成されている。

【0066】この強誘電性または反強誘電性液晶素子は、一对の基板を図示しない枠状シール材を介して接合し、前記シール材の所定箇所に形成された液晶注入口から真空注入法により一对の基板間に強誘電性または反強誘電性液晶を注入した後、加圧により一对の基板の間隔を前記壁状の黑色スペーサ21により規制される間隔に調整して前記液晶注入口を封止し、液晶分子を良好な配向状態に配向させるための再配向処理を行なった後に、前記一对の基板の外面にそれぞれ図示しない偏光板を貼り付けることにより製造される。

【0067】この強誘電性または反強誘電性液晶素子の製造において、一对の基板間への強誘電性または反強誘電性液晶の注入は、前記強誘電性または反強誘電性液晶をアイソトロピック相になる温度に加熱して流動性を高めた状態で行なう。

【0068】そして、この実施例では、前記壁状の黑色スペーサ21を、上述したように、その両端がそれぞれ前記枠状シール材の内側面に対して十分な液晶流通間隙を存して対向する長さ形成し、図示しない液晶注入口を、前記枠状シール材の各辺のうち、前記スペーサ21のいずれか一方の端部が対向する辺に形成しているため、前記液晶注入口から注入された強誘電性または反強誘電性液晶を、前記壁状の複数の黑色スペーサ21の間の領域に流入させ、一对の基板間の前記枠状シール材により囲まれた領域全体に液晶を行き渡らせることができる。

【0069】また、前記強誘電性または反強誘電性液晶の液晶分子を良好な配向状態に配向させるための再配向処理は、素子全体を強誘電性または反強誘電性液晶がアイソトロピック相になる温度に加熱した後、前記素子を、前記壁状の黑色スペーサ21の長さ方向に沿った方向に温度勾配をもたせて徐冷することにより行なう。

【0070】このように、加熱後の徐冷を、前記壁状の黑色スペーサ21の長さ方向に沿った方向に温度勾配をもたせて行なうと、液晶分子が前記壁状の黑色スペーサ21により向きを揃えられるようにしながら、一端側から徐々に強誘電相または反強誘電相に戻るため、液晶分子の配向を前記壁状の黑色スペーサ21により助成し、液晶分子をより良好な配向状態に配向させることができる。

【0071】なお、上記各実施例では、黒色スペーサ20、21を液晶表示素子の後側基板2、2aの内面上に形成しているが、前記黒色スペーサ20、21は、前記液晶表示素子の前側基板1の内面上に形成してもよく、その場合も上記スペーサ形成方法を適用することにより、高さが均一で、しかも上面から基板上の根元部にわたって幅がほぼ一定な良好な断面形状の黒色スペーサを形成することができる。

【0072】また、この発明のスペーサ形成方法は、TFTを能動素子とするアクティブマトリクス型液晶表示素子に限らず、MIM等の2端子の非線型抵抗素子を能動素子とするアクティブマトリクス型液晶表示素子や、単純マトリクス型液晶表示素子の一方の基板の内面上に設けられる黒色スペーサの形成にも適用することができる。

【0073】

【発明の効果】この発明のスペーサ形成方法は、基板の内面上に、透明な感光性樹脂からなるスペーサ材を塗布し、そのスペーサ材をフォトリソグラフィ法により所定の形状にパターンニングした後、前記パターンニングされたスペーサ材を染色して黒色のスペーサとするものであるため、高さが均一で、しかも上面から基板上の根元部にわたって幅がほぼ一定な良好な断面形状の黒色スペーサを形成することができる。

【0074】この発明のスペーサ形成方法において、前記パターンニングされたスペーサ材は、複数の色の染料を混合した混合染料により染色するのが好ましく、複数の色の染料を、それぞれの染料の吸収波長帯域を積算した吸収波長帯域が可視光帯域のほぼ全域にわたる帯域にな

るように調合した混合染料により前記スペーサ材を染色することにより、前記スペーサ材を、可視光帯域のほぼ全域の波長光を吸収する黒色に染色することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す黒色スペーサの形成工程図。

【図2】液晶表示素子の黒色スペーサが形成された一方の基板の平面図。

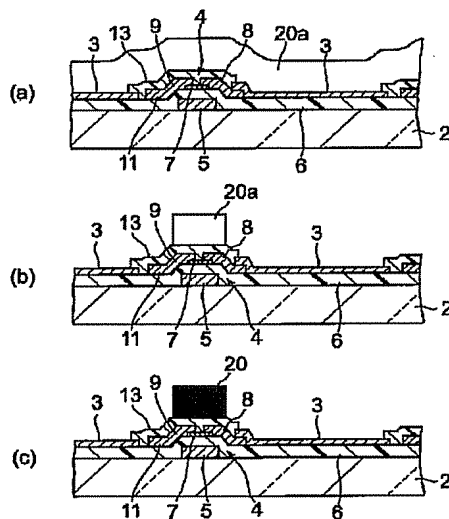
【図3】液晶表示素子の図2のIII-III線に沿う拡大断面図。

【図4】黒色スペーサの他の形成例を示す黒色スペーサが形成された一方の基板の平面図。

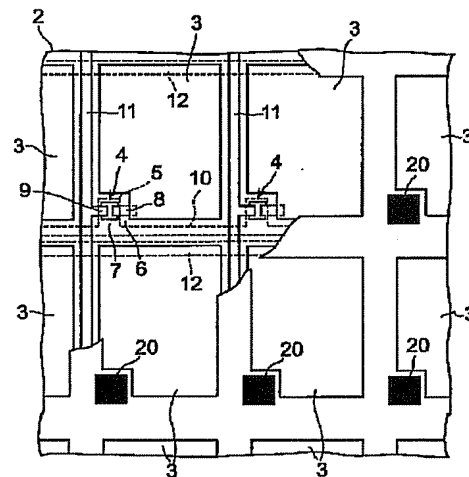
【符号の説明】

- 1…前側基板
- 2、2a…後側基板
- 3…画素電極
- 4…TFT
- 10…ゲート配線
- 11…データ配線
- 12…容量電極
- 13…オーバーコート絶縁膜
- 14…配向膜
- 15…対向電極
- 16…カラーフィルタ
- 17…遮光膜
- 18…配向膜
- 19…液晶層
- 20、21…黒色スペーサ
- 20a…スペーサ材

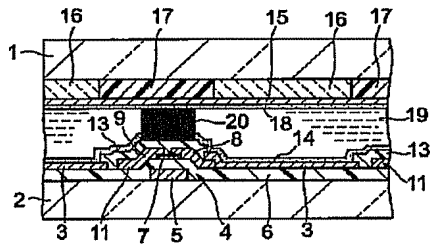
【図1】



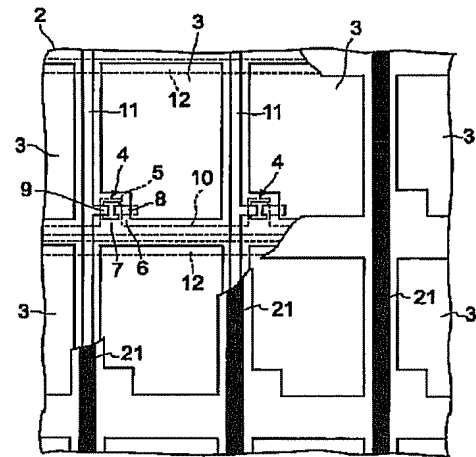
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 英章
東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA16 NA05 NA14 NA15
NA17 QA14 QA16 TA13
5C094 AA03 AA16 AA55 BA03 BA43
CA19 EA04 EA07 EC03